

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Takehiko FURUYA**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **October 6, 2003**

Customer No.: **38834**

For: **TRANSMISSION ACTUATOR**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 6, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

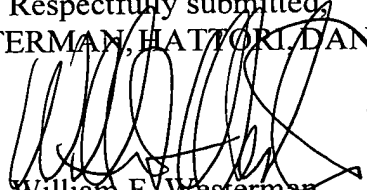
Japanese Appln. No. 2002-294086, filed on October 7, 2002.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 032008
Suite 700
1250 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
WFW/yap

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 7 日
Date of Application:

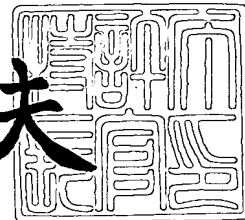
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 4 0 8 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 4 0 8 6]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 6 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102252201

【提出日】 平成14年10月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 28/00
F16H 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 古屋 武彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713945

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 動力伝達装置用アクチュエータ
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースに設けられたステータからなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置されて増幅する減速機構と、

前記減速機構を構成する一对の外歯ギヤの対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換すると共に、外周に減速機構からのトルクが伝達される前記外歯ギヤを設けた 2 つの回転要素からなる運動方向変換機構と、

前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力により係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、

前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または前記出力軸を配置したことを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ。

【請求項 2】 駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、

前記駆動軸に一体に形成され、前記トルク発生機構からのトルクを第 1 内歯ギヤおよび第 2 内歯ギヤと、入力軸または出力軸の外周面に軸支され、前記第 1 内歯ギヤおよび第 2 内歯ギヤと噛み合いトルクを伝達する第 1 外歯ギヤおよび第 2 外歯ギヤとからなり、第 1 内歯ギヤと第 1 外歯ギヤ、第 2 内歯ギヤと第 2 外歯ギヤとのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構と、

前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、

前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または前記出力軸を配置したことを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ。

【請求項 3】 駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置され、前記駆動軸に設けられた第 1 外歯ギヤから近接する第 2 外歯ギヤにトルクを伝達する 2 組のギヤからなる内歯ギヤまたは外歯ギヤが前記第 1 外歯ギヤおよび第 2 外歯ギヤに設けられ、前記 2 組のギヤと前記第 1 外歯ギヤと第 2 外歯ギヤはそれぞれのギヤ比の違いによる差動により増幅する減速機構と、

前記第 1 外歯ギヤおよび第 2 外歯ギヤの対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、

前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、

前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または出力軸を配置したことを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ。

【請求項 4】 駆動軸の駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置されて前記駆動軸に遊星歯車を保持しながら搬送するキャリアが一体に形成され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する 2 組のプラネットギヤが複数配置されて前記遊星歯車と入力軸との間に 2 組のサンギヤが近接して配置され、互いに噛み合いながら 2 組のプラネットギヤと 2 組のサンギヤのそれぞれのギヤ比の違いによる差動により増幅する減速機構と、

前記 2 組のサンギヤ間の対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、

前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、

前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または出力軸を配置したことを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動力伝達装置用アクチュエータであって、減速機構は、前記駆動軸に遊星歯車を保持しながら搬送するキャリアが連結され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する 2 組のプラネットギヤが複数配置されており、ケースの内周面にはリングギヤが形成され、前記遊星歯車と入力軸との間に 2 組のサンギヤが近接して配置されて、互いに噛み合いながら自転及び公転を行い、2 組のプラネットギヤと 2 組のサンギヤに噛み合うそれぞれのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅することを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用 4 WD 機構、差動制限機構、または一般産業機械に使用される動力伝達装置用アクチュエータに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の動力伝達装置用アクチュエータとしては、外部にモータを設けた電動式として下記に記載した特許文献 1 が知られている。その特許文献 1（下記参照）に記載された摩擦係合装置用アクチュエータを詳細に説明する。

図 7 は、摩擦係合装置用アクチュエータ 5 0 の半断面図である。

図 7 に示すように、摩擦係合装置用アクチュエータ 5 0 の摩擦多板クラッチ 6 5 は前輪側中空軸 6 2 に接続されたクラッチハブ 6 6 と、後輪側中空軸 6 1 に接続されたクラッチドラム 6 7 の間に設けられており、その押圧力はトルク発生機構であるモータ 7 1 のトルク（回転トルク）が与えられる構造になっている。すなわち、モータ 7 1 の駆動軸 7 1 a には、2 種のギヤ 7 2 a、7 2 b が刻まれた駆動ギヤ 7 2 が取り付けられており、この二つのギヤ 7 2 a、7 2 b にそれぞれ被駆動ギヤ 7 3、7 4 が噛み合うように配置されている。これらのギヤ 7 3、7 4 は、それぞれフランジ部にカム面 6 9、7 0 を設けた中空軸 7 5、7 6 がローラ 6 8 を介してスプライン結合されており、さらに、ベアリング 7 7 を介してピストン 7 8 が設けられている。また、前記後輪側中空軸 6 1 は、ベアリング 8 0

を介してトランスファケース 81 に支持されると共に、クラッチドラム 67 にはトランスファドライブギヤ 63 とカバー 82 がボルトで固定され、該カバー 82 はベアリング 83、84 により中空軸 75、76 とトランスファケース 81 の間に支持されている。ただし、中心線上のシャフトはアクスル 60 である。

【0003】

つぎに、その動作を説明する。モータ 71 が回転すると、ギヤ 72 とギヤ 74 とはギヤ比が僅かに異なっているために、中空軸 75 と中空軸 76 は僅かな相対回転を伴いながら回転する。そのため、トルクがこの 2 軸間で大きく増大し、カム面 69、70 とローラ 68 からなる運動方向変換機構により強力なスラスト力が発生し、ベアリング 77 を介してピストン 78 を押圧し、摩擦多板クラッチ 65 を結合させる。このときの反力はベアリング 77 を介して受け止められる。このように、限られたクラッチサイズで大きな動力伝達力を得るためには、必然的にスラスト力を大きくする必要があり、そのためには、モータのトルクを大きくするか、減速機構のギヤ比を大きくする方法がある。

【0004】

【特許文献 1】

特公平 08-019971 号公報 (図 1、図 2)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した特許文献 1 では、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインが突出しているため、取り付け位置の制約がある他、露出しているため損傷する恐れがあるという問題があった。さらに、モータ 71 と減速機構の駆動ギヤ 72 が同心に配置され、また、モータ 71 の外径ラインが駆動軸 71a の外側に大きく突出するという構造的特徴があるため、大きなトルクを得ようとしてモータ径を拡大すると、必然的に被駆動軸 60a と軸間距離が増大するため、駆動ギヤ 72、被駆動ギヤ 73、74 を大型化せざるを得ず、質量、慣性モーメントの増大から動力伝達におけるレスポンスが悪化するという問題があった。

一方、軸間距離を保ったままギヤ比を変更しようとする、駆動ギヤ 72 もしくは被駆動ギヤ 73、74 のどちらかを小径化することになり、小径化に伴い歯

面にかかる応力が増大するため、強度上ギヤの歯幅を大きくとることが必要になり、これも前記と同様に、質量の増大、レスポンスが悪化するという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、前記問題点を解決するために創案されたものであり、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高くて効率のよいギヤにより構成する小型、軽量の動力伝達装置用アクチュエータを提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載された発明の動力伝達装置用アクチュエータは、駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースに設けられたステータからなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置されて増幅する減速機構と、前記減速機構を構成する一对の外歯ギヤの対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換すると共に、外周に減速機構からのトルクが伝達される前記外歯ギヤを設けた2つの回転要素からなる運動方向変換機構と、前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力により係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または前記出力軸を配置したことを特徴とする。

【0008】

請求項1に記載された発明によれば、中空の駆動軸とケース内にビルトインしたモータとするトルク発生機構を配置し、動力を伝達する入力軸と出力軸を、中空の駆動軸内に構成としたことから、トルク発生機構の外径の大小や減速機構のギヤの軸間距離が無関係となるため、モータの大型化によってギヤを作り直す必要がなくなり、ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースな装

置ができる。

【0009】

請求項2に記載された発明の動力伝達装置用アクチュエータは、駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、前記駆動軸に一体に形成され、前記トルク発生機構からのトルクを第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと、入力軸または出力軸の外周面に軸支され、前記第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと噛み合いトルクを伝達する第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤとからなり、第1内歯ギヤと第1外歯ギヤ、第2内歯ギヤと第2外歯ギヤとのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構と、前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または前記出力軸を配置したことを特徴とする。

【0010】

請求項2に記載された発明によれば、内接する駆動ギヤである第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと、被駆動ギヤである第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤの噛み合いにより、噛み合い率が上がり、歯厚を薄くできるため、短尺化と軽量化ができる。また、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高くて効率のよいギヤにより構成する小型、軽量の動力伝達装置用アクチュエータを提供することができる。

【0011】

請求項3に記載された発明の動力伝達装置用アクチュエータは、駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置され、前記駆動軸に設けられた第1外歯ギヤから近接する第2外歯ギヤにトルクを伝達する2組のギヤからなる内歯ギヤまたは外歯ギヤが前記第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤに設けられ、前記2組のギヤと前記第1外歯ギヤと

第2外歯ギヤはそれぞれのギヤ比の違いによる差動により増幅する減速機構と、

前記第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤの対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または出力軸を配置したことを特徴とする。

【0012】

請求項3に記載された発明によれば、内接する第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと、被駆動ギヤである第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤとした場合、お互いの噛み合い率が上がり、歯厚を薄くできるため、短尺化と軽量化ができる。また、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高くて効率のよいギヤにより構成する小型、軽量の動力伝達装置用アクチュエータを提供することができる。さらに、カム機構を有する一对のギヤの外周から他方の外周にトルクを伝達する構成である為、トルク発生機構と駆動軸の位置関係とは無関係に減速機構の軸間距離を自由に変えられるので設計の自由度が増し、広範な減速比をカバーすることができる。

【0013】

請求項4に記載された発明の動力伝達装置用アクチュエータは、駆動軸の駆動軸の外周面に設けられたロータと、動力伝達装置のケースの内周面に設けられたステータからなるトルク発生機構と、前記トルク発生機構からのトルクを入力軸または出力軸上に配置されて前記駆動軸に遊星歯車を保持しながら搬送するキャリアが一体に形成され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する2組のプラネットギヤが複数配置され、前記遊星歯車と入力軸との間に2組のサンギヤが近接して配置されて互いに噛み合いながら2組のプラネットギヤと2組のサンギヤのそれぞれのギヤ比の違いによる差動により増幅する減速機構と、前記2組のサンギヤ間の対峙面に設けられたカム機構により増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、前記入力軸および出力軸に設けられ、前記運動方向

変換機構により発生したスラスト力によって係合し、入力軸から出力軸へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータであって、

前記駆動軸を中空に形成し、該駆動軸の中空部内に前記入力軸または出力軸を配置したことを特徴とする。

【0014】

請求項4に記載された発明によれば、減速機構をプラネタリーギヤ（遊星歯車装置）とすることにより、偏心軸が不要となり、しかもモータの外形ラインがケースから突出するものがなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量化の動力伝達装置用アクチュエータを提供することができる。

【0015】

請求項5に記載された発明では、請求項4に記載の動力伝達装置用アクチュエータであって、減速機構は、前記駆動軸に遊星歯車（プラネットギヤ）を保持しながら搬送するキャリアが連結され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する2組のプラネットギヤが複数配置されており、ケースの内周面にはリングギヤが形成され、前記遊星歯車と入力軸との間に2組のサンギヤ（太陽歯車）が近接して配置されて、互いに噛み合いながら自転及び公転を行い、2組のプラネットギヤと2組のサンギヤに噛み合うそれぞれのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅することを特徴とする。

【0016】

請求項5に記載された発明によれば、動力伝達装置のケースの内周面にリングギヤを設けたことにより多様の組み合わせによる減速が可能である。また、減速機構に遊星歯車装置を組み込むことにより、偏心軸が不要となり、しかもモータの外径ラインがケースから突出するものがなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量化の動力伝達装置用アクチュエータを提供することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の動力伝達装置用アクチュエータの、6つの実施の形態を、順次

図面に基づいて詳細に説明する。

なお、第1～第6実施の形態は、請求項1であり、第1、第2実施の形態は、請求項2に該当し、第3、第4実施の形態は、請求項3に該当し、第5実施の形態は、請求項4に該当し、第6実施の形態は、請求項5に該当する。

<第1実施の形態>

図1は、本発明に係る第1実施の形態を示す図であり、(a)は動力伝達装置用アクチュエータの第1実施の形態を示す断面図であり、(b)は、カム機構の形状を示し、遮断位置の様子を示す部分断面図であり、(c)は、同様にカム機構での連結位置の様子を示す部分断面図である。

図1(a)に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ1は、トルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。

トルク発生機構は、駆動軸とケース内にビルトインされたビルトインモータM(以下モータMという)であり、中空の駆動軸10aの左端外周面に嵌着されたロータ8aと、ケース7の内周面7aに嵌着されたステータ8bから構成されている。中空の駆動軸10aの左端と、駆動軸10aの右端を拡張したその外周には、ケース7との間にベアリング11a、11bが嵌入されており、回転自在に構成されている。

なお、モータMは、パルスモータ、ステッピングモータ等の電動モータ或いは超音波モータを用いてもよい。

【0018】

減速機構は、前記トルク発生機構より発生したトルクを2組みのギヤ比の違いにより差動を生じさせ、この差動により減速を行い、減速によりトルクを増幅するための機構である。前記駆動軸10aの拡張した右端はベアリング11bによって軸支され、その内周面には、トルク発生機構からのトルクを伝達する2組の第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14が、入力軸20aおよび出力軸30aに対して僅かな偏心量tをもって形成している。また、2組の第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14は一体に形成されている。入力軸20aは中空の駆動軸10aの中を挿通され、その入力軸20aの外周面にベアリング22a、22bによって軸支された第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24が、それぞれ第1

内歯ギヤ 13、第2内歯ギヤ 14 に噛み合い、トルクを伝達すると共に、2組の内歯、外歯ギヤのギヤ比がそれぞれ異なることで減速を行う。

【0019】

例えば、第1外歯ギヤ 23 の歯数を 70 枚、第2外歯ギヤ 24 の歯数を 78 枚、第1内歯ギヤ 13 の歯数を 73 枚、第2内歯ギヤ 14 の歯数を 81 枚とすると、第1外歯ギヤ 23 は駆動軸 10a に対して 1.0429 のギヤ比をもって回転し、第2外歯ギヤ 24 は駆動軸 10a に対して 1.0385 のギヤ比をもって回転する。この場合、駆動軸 10a が一回転するときの第1外歯ギヤ 23 と第2外歯ギヤ 24 とのギヤ比の差 0.0044 によって、第1外歯ギヤ 23 と第2外歯ギヤ 24 との間に差動（回転方向の位相差）が発生し、モータ M の回転が大きく減速される。ただし、この場合のトータルのギヤ比は、227.5 である。

【0020】

運動方向変換機構は、第1外歯ギヤ 23 および第2外歯ギヤ 24 の間の対峙面にカム機構が形成されている。そのカム機構は、カム溝 25、26 に複数のボール 27、27…が配置されている。図 1（b）、（c）に示すように、第1外歯ギヤ 23 と第2外歯ギヤ 24 との間の差動により、カム溝 25、26 に形成された傾斜面 25a、26a をボール 27 が乗り上げ、第1外歯ギヤ 23 と第2外歯ギヤ 24 との間の寸法 s が寸法 s' に拡張する。このように、減速により増幅したトルク（回転力）をスラスト力（軸方向の力）に変換する。

また、第1外歯ギヤ 23 の左側面と駆動軸 10a の左端面の間にはスラスト用のベアリング 29a が配置され、第2外歯ギヤ 24 の右側面部とピストン 31 との間には、同様にベアリング 29b が配置され、スラスト力が支持される。

【0021】

摩擦係合機構は、摩擦多板クラッチ 33 であり、摩擦多板クラッチ 33 の内周面は中空の入力軸 20a の後端に、入力軸 20a と一体に形成されたクラッチハブ 21 に保持されており、左端面はピストン 31 がスプリング 32 の付勢力により押し戻された状態で挟持され、右端面はクラッチドラム 34 によってカバーされ、クラッチドラム 34 はビーム 35 に接続されて出力軸 30a にスプラインによって連結されている。さらに、出力軸 30a の左端部はベアリング 28 を介し

て入力軸 20 a の内周部に軸支されている。

その結果、入力軸 20 a の回転力（トルク）は、運動方向変換機構により発生したスラスト力（押圧力）がベアリング 29 b とピストン 31 を介して摩擦多板クラッチ 33 を押圧し、摩擦によって多板が連結して出力軸 30 a へトルクを伝達する。その反対に遮断するためには、運動方向変換機構からスラスト力を解消することにより、ピストン 31 は、ピストン 31 とクラッチハブ 21 との間に配置されたスプリング 32 の付勢力によりピストン 31 が押し戻されて摩擦多板クラッチ 33 が開放され、出力軸 30 a へのトルクの伝達は遮断される。

なお、ピストン 31 は、入力軸 20 a に対し軸方向に移動可能であり、回転不能（図示せず）となっている。

【0022】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ 1 の動作について説明する。

図 1（a）に示すように、通常はトルク発生機構の無作動により、減速装置が作動しないため、運動方向変換機構が元位置に維持されていることから、摩擦係合機構の摩擦多板クラッチ 33 はスプリング 32 の付勢力により開放状態で維持されるため、入力軸 20 a の回転力（トルク）は摩擦多板クラッチ 33 によって出力軸 30 a へのトルクの伝達は遮断されている。

ひとたび、トルク発生機構のモータ M に起動信号が入ると、モータ M のステータ 8 b が励磁され、中空の駆動軸 10 a に嵌着されたロータ 8 a を回転させると共に、一体となる駆動軸 10 a を回転させる。そして、駆動軸 10 a の右端を拡張して内周面に設けられた 2 組の第 1 内歯ギヤ 13 および第 2 内歯ギヤ 14 が、僅かな偏心量 t をもって回転する。中空の駆動軸 10 a の中には入力軸 20 a が挿通されて配置され、その入力軸 20 a の外周面に軸支された第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 が、それぞれ第 1 内歯ギヤ 13 と第 2 内歯ギヤ 14 に噛み合い、トルクが伝達される。その結果、2 組の内歯、外歯ギヤのギヤ比がそれぞれ異なることから回転に差動が生じ、減速を行うと共にトルクを増幅させる。

一方、図 1（b）と（c）に示すように、第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 の間の対峙面に形成されたカム機構のカム溝 25、26 とボール 27 の回転と差動によりカム溝 25、26 に形成された傾斜面 25 a、26 a にボール 2

7が乗り上げて、第1外歯ギヤ23と第2外歯ギヤ24との間の寸法sを押し広げ、ピストン31は、スプリング32の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ33を押圧し、連結して出力軸30aへトルクを伝達する。

また、連結を遮断する場合は、モータMによる回転を逆回転し、図1(c)から(b)に戻すように、拡幅を解消することで連結を遮断する。

【0023】

<第2実施の形態>

第1実施の形態との相違は、モータと駆動軸を拡径して設けられた内歯ギヤの位置が左右に反転して構成されたものである。

図2は動力伝達装置用アクチュエータの第2実施の形態を示す断面図である。

なお、図2に示す動力伝達装置用アクチュエータ2は、図1(a)に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0024】

図2に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ2は、トルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。

トルク発生機構は、ビルトインされたモータMであり、中空の駆動軸10bの右端外周面に嵌着されたロータ8aと、ケース7の内周面7aに嵌着されたステータ8bから構成されている。中空の駆動軸10bの右端にはケース7との間にリテーナ5cを介してベアリング11aによって軸支され、駆動軸10bの左端を拡径したその外周とケースには、ベアリング11bによって軸支され、回転自在に構成されている。

【0025】

減速機構は、前記トルク発生機構より発生したトルクを2組みのギヤ比の違いにより差動を生じさせ、この差動により減速を行うと共に、減速によりトルクを増幅する。前記駆動軸10bの拡径した左端はベアリング11bによって軸支され、その内周面には、トルク発生機構からのトルクを伝達する2組の第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14が、入力軸20bおよび出力軸30bに対して僅かな偏心量tをもって形成している。また、2組の第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14は若干の歯数の違いをもって一体に形成されている。入力軸20b

は中空の駆動軸 10 b の中に挿通され、その入力軸 20 b の外周面にベアリング 22 a、22 b によって軸支された第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 が、それぞれ第 1 内歯ギヤ 13 と第 2 内歯ギヤ 14 に噛み合い、トルクを伝達すると共に、2 組の内歯、外歯ギヤのギヤ比もそれぞれ異なることで減速を行う。

【0026】

運動方向変換機構は、第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 の間の対峙面にボール 27 が転動するカム機構のカム溝 25、26 が形成され、そのカム溝 25、26 には複数のボール 27、27…が配置されている。図 1 (b)、(c) に示すように、第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 との間の差動により、カム機構 25、26 に形成された傾斜面 25 a、26 a をボール 27 が乗り上げ、第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 との間の寸法 s が寸法 s' に押し広げられ、拡張する。このように、減速により増幅したトルクをスラスト力に変換する。

第 1 外歯ギヤ 23 の左側面とケース 7 の右端面にはスラスト用のベアリング 29 a が配置され、第 2 外歯ギヤ 24 の右側面にはプレッシャガイド 15 が連結されている。プレッシャガイド 15 の右端部はフランジ状に鍔が形成され、右端部の内周面と入力軸 20 b の外周面との間にはベアリング 22 c が軸支され、プレッシャガイド 15 の右端面はピストン 31 との間に、スラスト用のベアリング 29 b が配置され、プレッシャガイド 15 が回転自在に支持されている。

【0027】

摩擦係合機構は、摩擦多板クラッチ 33 であり、摩擦多板クラッチ 33 の内周面は中空の入力軸 20 b の後端に一体に形成されたクラッチハブ 21 によって保持されており、左端面はピストン 31 がスプリング 32 の付勢力により押し戻された状態で挟持され、右端面はクラッチドラム 34 によってカバーされ、クラッチドラム 34 はビーム 35 に接続されて出力軸 30 b にスプラインによって連結されている。その結果、運動方向変換機構により発生したスラスト力は、ピストン 31 を介して摩擦多板クラッチ 33 を押圧し、摩擦によって連結して出力軸 30 b へトルクを伝達する。その反対に遮断するためには、運動方向変換機構からスラスト力を解消することにより、ピストン 31 は、ピストン 31 とクラッチハブ 21 との間に配置されたスプリング 32 の付勢力により摩擦多板クラッチ 33

が開放され、出力軸 30b へのトルクの伝達は遮断される。なお、第 2 外歯ギヤ 24 およびスラスト用のベアリング 29b は、軸方向に対して摺動可能となっている。

【0028】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ 2 の動作について説明する。

前記した動力伝達装置用アクチュエータ 1 とほぼ同様である。図 2 に示すように、トルク発生機構のモータ M に起動信号が入ると、モータ M は、中空の駆動軸 10b に嵌着されたロータ 8a を回転させると共に、一体となる駆動軸 10b を回転させる。そして、中空の駆動軸 10b の右端を拡張して内周面に設けられた 2 組の第 1 内歯ギヤ 13 および第 2 内歯ギヤ 14 が、僅かな偏心量 t をもって回転する。中空の駆動軸 10b の中には入力軸 20b が挿通されて配置され、その入力軸 20b の外周面に軸支された第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 が、それぞれ第 1 内歯ギヤと第 2 内歯ギヤ 14 に噛み合い、トルクが伝達される。その結果、2 組の内歯、外歯ギヤのギヤ比がそれぞれ異なることから回転に差動が生じ、減速を行うと共にトルクを増幅させる。

一方、図 1 (b)、(c) に示すと同様に、第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 の間の対峙面に形成されたカム機構のカム溝 25、26 とボール 27 の回転によって、差動によりカム溝 25、26 に形成された傾斜面 25a、26a をボール 27 が乗上げて、第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 との間が押し広げ、ピストン 31 は、スプリング 32 の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ 33 を押圧し、連結して、出力軸 30b へトルクを伝達する。

また、連結を遮断する場合は、モータ M による回転を逆回転し、拡張を解消することができる。

【0029】

第 1、2 の実施の形態をまとめて説明する。図 1、図 2 において、動力伝達装置用アクチュエータ 1、2 は、駆動軸 10a、10b の外周面の一端に設けられたロータ 8a と、動力伝達装置のケース 2 の内周面に設けられたステータ 8b からなるトルク発生機構と、

前記駆動軸の他端に一体に形成され前記トルク発生機構からのトルクを増幅す

るために、第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14と、前記駆動軸の中を挿通して設けられた入力軸20a、20bの外周面に軸支され前記第1内歯ギヤ13および第2内歯ギヤ14と噛み合いトルクを伝達する第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24とからなり、第1内歯ギヤ13と第1外歯ギヤ23、第2内歯ギヤ14と第2外歯ギヤ24とのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構と、

前記第1外歯ギヤ13および第2外歯ギヤ14の間の対峙面にはボール27が転動するカム機構のカム溝25、26が形成され、そのカム溝25、26には複数のボール27、27…が配置されており、カム溝25、26に形成された傾斜面25a、26aをボール27が乗り上げることにより増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、

入力軸20a、20bの一端に一体に形成されたクラッチハブ21に保持され、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によってピストン31を介して押圧し、入力軸20a、20bから出力軸30a、30bへ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータ1、2であって、

前記駆動軸10a、10bを中空に形成し、該駆動軸10a、10bの中空部内の貫通穴に前記入力軸20a、20bおよび前記出力軸30a、30bを配置したことを特徴とするものである。

【0030】

<第3実施の形態>

第1、第2実施の形態との相違は、第1外歯ギヤが駆動軸に一体に設けられ、その第1外歯ギヤに近接して第2外歯ギヤが設けられ、第1内歯ギヤ、第2内歯ギヤはケースの内周面に軸支されて噛み合うことによって減速を行うものである。図3は動力伝達装置用アクチュエータの第3実施の形態を示す断面図である。

図3に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ3は、トルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。

トルク発生機構は、モータMであり、中空の駆動軸10cの左側外周面に嵌着されたロータ8aと、ケース7の内周面7aに嵌着されたステータ8bから構成されている。中空の駆動軸10cの左端の外周面とケース7の内周面とは、ベア

リング 11a によって軸支され、駆動軸 10c の右端がフランジ形状に形成したその内周面と入力軸 20d の外周面とは、ベアリング 22a により軸支されている。

【0031】

減速機構は、駆動軸 10c の右端がフランジ形状に形成され、そのフランジ形状の外周面に第 1 外歯ギヤ 23 が形成されている。この第 1 外歯ギヤ 23 に近接してギヤ比が異なる第 2 外歯ギヤ 24 が、同様に入力軸 20c の外周面にベアリング 22b によって軸支されている。そして、それぞれの第 1 外歯ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 24 の外周には第 1 内歯ギヤ 13 および第 2 内歯ギヤ 14 が、駆動軸 10d、入力軸 20d および出力軸 30d に対して僅かな偏心量 t をもって形成されている。また、第 1 内歯ギヤ 13 および第 2 内歯ギヤ 14 は一体に形成されており、その外周面はベアリング 11b によってケース 7 の内周面に軸支されている。これにより、第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 が、それぞれ第 1 内歯ギヤ 13、第 2 内歯ギヤ 14 に噛み合い、トルクを伝達すると共に、第 1 外歯ギヤと第 1 内歯ギヤ、第 2 外歯ギヤと第 2 内歯ギヤとのギヤ比は若干異なることによる差動によりトルクを増幅する。

【0032】

運動方向変換機構は、第 1、第 2 実施の形態にて説明したように、前記したカム機構により第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 との間の寸法 s が寸法 s' に押し広げられ、拡幅する。

【0033】

摩擦係合機構は、摩擦多板クラッチ 33 であり、運動方向変換機構により発生したスラスト力は、ピストン 31 を介して摩擦多板クラッチ 33 を押圧し連結して出力軸 30c へトルクを伝達する。その反対に遮断するためには、運動方向変換機構からスラスト力を解消することにより、ピストン 31 は、ピストン 31 とクラッチハブ 21 との間に配置されたスプリング 32 の付勢力により摩擦多板クラッチ 33 が開放され、出力軸 30c へのトルクの伝達は遮断される。

【0034】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ 3 の動作について説明する。

図3に示すように、トルク発生機構のモータMに起動信号が入ると、モータMは、中空の駆動軸10cに嵌着されたロータ8aを回転させると共に、ロータ8aと一体となる駆動軸10cを回転させる。そして、駆動軸10cの右端のフランジ形状の外周に形成された第1外歯ギヤ23を入力軸20cに対して同心で回転させる。駆動軸10cの回転によって第1外歯ギヤ23が回転し、第1内歯ギヤ13を回転させる。第1、第2内歯13、14は一体に形成されているため、第2内歯ギヤ14もいっしょに回転し、第2外歯ギヤ24に回転力（トルク）を伝える。その結果、第1外歯ギヤ23、第2外歯ギヤ24とは若干歯数が異なり、第1、第2内歯13、14も若干歯数が異なり、それぞれのギヤ比も若干異なることから差動が生じ、減速を行うと共にトルクを増幅させる。

一方、図1の（b）、（c）に示すと同様に、第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24の間の対峙面に形成されたボール27が転動するカム機構のカム溝25、26によって、差動によりカム溝25、26に形成された傾斜面25a、26aをボール27が乗り上げ、第1外歯ギヤ23と第2外歯ギヤ24との間を押し広げ、ピストン31は、スプリング32の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ33を押圧し、連結して出力軸30dへトルクを伝達する。

【0035】

<第4実施の形態>

第3実施の形態との相違は、内歯ギヤの代わりに、小径の外歯ギヤであるピニオンギヤを設けたものである。図3は動力伝達装置用アクチュエータの第3実施の形態を示す断面図である。

なお、図4に示す動力伝達装置用アクチュエータ4は、図1（a）に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し詳細な説明は省略する。

【0036】

図4に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ4は、前記同様にトルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。トルク発生機構は、モータMであり、中空の駆動軸10dの左側外周面に嵌着されたロータ8aと、ケース7の内周面7aに嵌着されたステータ8bから構成されている。中空の駆動軸10dの左端の外周面とケース7の内周面とは、ベア

リング 11a によって軸支され、駆動軸 10d の右端がフランジ形状に形成したその内周面と入力軸 20d の外周面とは、ベアリング 22b により軸支されている。

【0037】

減速機構は、駆動軸 10d の右端がフランジ形状に形成され、そのフランジ形状の外周面に第 1 外歯ギヤ 23 が形成されたその内周面は、駆動軸 10d の中を挿通して設けられた入力軸 20d の外周面にベアリング 22a によって軸支されている。この第 1 外歯ギヤ 23 に近接してギヤ比が異なる第 2 外歯ギヤ 24 が、同様に入力軸 20d の外周面にベアリング 22b によって軸支されている。そして、それぞれの第 1 外歯ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 24 の外周の近傍にピニオン軸 40 をケース 7 の拡張した肩部 5b に、駆動軸 10d と平行に固定され、ピニオン軸 40 の軸端はサポート 7c によって支持されている。ベアリング 41a、41b に軸支されたピニオン 42 は第 1 ピニオンギヤ 43 と第 2 ピニオンギヤ 44 の 2 つのギヤを有し、若干の歯の枚数を変えて一体に設けられている。これにより、第 1 外歯ギヤ 23 と第 1 ピニオンギヤ 43、第 2 外歯ギヤ 24 と第 2 ピニオンギヤ 44 とのギヤ比は若干異なることによる差動によりトルクを増幅する。

【0038】

運動方向変換機構と摩擦係合機構の説明は、第 3 実施の形態での説明と重複するため、ここでは省略する。

【0039】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ 4 の動作について説明する。

図 4 に示すように、一度、トルク発生機構のビルトインされたモータ M に起動信号が入ると、モータ M は、中空の駆動軸 10d に嵌着されたロータ 8a を回転させると共に、ロータ 8a と一体となる駆動軸 10d を回転させる。そして、駆動軸 10d の右端のフランジ形状の外周に形成された第 1 外歯ギヤ 23 を入力軸 20d に対して同心で回転させる。駆動軸 10d の回転によって第 1 外歯ギヤ 23 が回転し、第 1 ピニオンギヤ 43 を回転させる。第 1 ピニオンギヤ 43、第 2 ピニオンギヤ 44 はピニオン 42 に一体に形成されているため、第 2 ピニオンギヤ 44 は第 2 外歯ギヤ 24 に回転力（トルク）を伝達する。その結果、第 1 外歯

ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 24 とは歯数が異なり、第 1 ピニオンギヤ 43、第 2 ピニオンギヤ 44 も歯数が異なり、それぞれのギヤ比も異なることから差動が生じ、減速を行うと共にトルクを増幅させる。一方、図 1 の (b)、(c) に示すと同様に、第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 の間の対峙面に形成されたボール 27 が転動するカム機構のカム溝 25、26 によって、差動によりカム溝 25、26 に形成された傾斜面 25a、26a をボール 27 が乗り上げ、第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 との間を押し広げ、ピストン 31 は、スプリング 32 の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ 33 を押圧し、連結して出力軸 30c へトルクを伝達する。

また、連結を遮断する場合は、モータ M による回転を逆回転させ、その結果、図 1 の (c) から (b) に戻ることにより、拡幅を解消することができる。

【0040】

第 3、4 の実施の形態をまとめて説明する。図 3、図 4 において、動力伝達装置用アクチュエータ 3、4 は、駆動軸 10a、10b の外周面の一端に設けられたロータ 8a と、動力伝達装置のケース 7 の内周面に設けられたステータ 8b からなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを増幅するために、前記駆動軸 10c、10d の他端の外周に形成された第 1 外歯ギヤ 23 と、前記第 1 外歯ギヤ 23 に近接して第 2 外歯ギヤ 24 が設けられており、前記駆動軸 10a、10b 内を挿通して設けられた入力軸 20c、20d の外周面に前記第 1 外歯ギヤ 23 および第 2 外歯ギヤ 24 が軸支され、第 1 外歯ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 24 には、ピニオン軸 40 に軸支された第 1 ピニオンギヤ 43 および第 2 ピニオンギヤ 44 が一体に設けられた外歯ギヤ 42 が配設され、第 1 外歯ギヤ 23 と第 1 ピニオンギヤ 43、第 2 外歯ギヤ 24 と第 2 ピニオンギヤ 44 とのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構、または、ケース 7 の内周面に軸支され一体に形成された第 1 内歯ギヤ 13 および第 2 内歯ギヤ 14 の内歯ギヤが配設され、第 1 外歯ギヤ 13 と第 1 内歯ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 14 と第 2 内歯ギヤ 24 のギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構と、

前記第 1 外歯ギヤ 13 および第 2 外歯ギヤ 14 の間の対峙面にはボール 27 が

転動するカム機構のカム溝 25、26 が形成され、そのカム溝 25、26 には複数のボール 27、27…が配置されており、カム機構 25、26 に形成された傾斜面 25a、26a をボール 27 が乗り上げることにより増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、

入力軸 20c、20d の一端に一体に形成されたクラッチハブ 21 に保持され、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によってピストン 31 を介して押圧し、入力軸 20c、20d から出力軸 30c、30d へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備えた動力伝達装置用アクチュエータ 3、4 であって、

前記駆動軸 10c、10d を中空に形成し、該駆動軸 10c、10d の中空部内の貫通穴に前記入力軸 20c、20d および前記出力軸 30c、30d を配置したことを特徴とするものである。

【0041】

<第5実施の形態>

第1～第4実施の形態との相違は、減速機構にプラネタリギア（遊星歯車装置）を設けたものである。

図5は動力伝達装置用アクチュエータの第5実施の形態を示す断面図である。

なお、図5に示す動力伝達装置用アクチュエータ 5 は、図1（a）に示す構成と類似しているため、同等の部品には同じ符号を付し詳細な説明は省略する。

【0042】

図5に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ 5 は、前記同様にトルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。トルク発生機構は、モータ M であり、中空の駆動軸 10e の外周面に嵌着されたロータ 8a と、ケース 7 の内周面 7a に嵌着されたステータ 8b から構成されている。中空の駆動軸 10e の右端の外周面とケース 7 の内周面とは、リテーナ 5c を介してベアリング 11a によって軸支され、駆動軸 10e の内周面は、2つのオイレスブッシュ 12a、12b によって軸支されている。また、駆動軸 10e の左端には複数のピニオン 42 を保持するためのキャリア 16 がフランジ状に延びて、シャフト 48 を両端支持するキャリア 17 が一体形成されている。キャリア 16、17 に穿孔された孔に両端支持されたシャフト 48 はベアリング 4

1 a、4 1 bによってプラネットギヤ4 5が軸支されている。プラネットギヤ4 5には第1プラネットギヤ4 6と第2プラネットギヤ4 7が、若干の歯数の違いを有して一体で形成されている。

【0043】

減速機構は、前記トルク発生機構より発生したトルクを遊星歯車のギヤ比の違いにより差動を生じさせ、この差動により減速を行うと共に、減速によりトルクを増幅する。また、前記駆動軸10 eの内周には、筒状のプレッシャガイド15が軸方向に移動可能に軸支され、そのプレッシャガイド15の内周には、入力軸20 eがベアリング22 b、22 cによって軸支されている。また、第1外歯ギヤ23はケース7の内周端面5 cに固定され、前記プラネットギヤ4 5の第1プラネットギヤ4 6と噛み合うようになっている。また、第1外歯ギヤ23に近接して第2外歯ギヤ24が配置されており、第2外歯ギヤ24はプレッシャガイド15の左端面に固定されている。その結果、第1外歯ギヤ23、第2外歯ギヤ24は、それぞれの第1プラネットギヤ4 6、第2プラネットギヤ4 7と噛み合い、トルクを伝達すると共に、2組のギヤ比がそれぞれ異なることで減速を行う。

【0044】

運動方向変換機構、摩擦係合機構は、前記した第2実施の形態の機構の説明と同様であるため、省略する。

【0045】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ5の動作について説明する。

図5に示すように、トルク発生機構のモータMに起動信号が入ると、モータMは、中空の駆動軸10 eに嵌着されたロータ8 aを回転させると共に、ロータ8 aと一体となる駆動軸10 eと、駆動軸10 eの左側に一体に設けられたキャリア16、17を回転させる。そして、キャリア16、17に配設されたプラネットギヤ4 5の第1プラネットギヤ4 6は、第1外歯ギヤ23の回りを公転しながら自転する。その結果、プラネットギヤ4 5に一体に形成された第2プラネットギヤ4 7も公転しながら自転して、第2外歯ギヤ24を回転させる。つまり、駆動軸10 eの回転によって第1プラネットギヤ4 6、第2プラネットギヤ4 7が公転しながら自転し、第2プラネットギヤ4 7は第2外歯ギヤ24に回転（トル

ク)を伝達する。その結果、第1外歯ギヤ23、第2外歯ギヤ24とは歯数が異なり、第1プラネットギヤ46、第2プラネットギヤ47も歯数が異なり、それぞれのギヤ比も異なることから差動が生じ、2重の減速を行うと共にトルクを増幅させる。

一方、図1の(b)、(c)に示すと同様に、第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24の間の対峙面に形成されたボール27が転動するカム機構25、26によって、差動によりカム機構25、26に形成された傾斜面25a、26aをボール27が乗り上げ、第1外歯ギヤ23と第2外歯ギヤ24との間を押し広げ、第2外歯ギヤ24はプレッシャガイド15、ベアリング29b、ピストン31の順にスラスト力を伝え、スプリング32の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ33を押圧し、連結して出力軸30eへトルクを伝達する。

【0046】

第5の実施の形態をまとめて説明する。図5において、動力伝達装置用アクチュエータ5は、駆動軸10eの外周面の一端に設けられたロータ8aと、動力伝達装置のケース7の内周面に設けられたステータ8bからなるトルク発生機構と、

前記トルク発生機構からのトルクを増幅するために、前記駆動軸10eの他端にプラネットギヤ(遊星歯車)45を保持しながら搬送するキャリア16、17が一体に形成され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する第1プラネットギヤ46および第2プラネットギヤ47からなるプラネットギヤ45が複数配置され、前記プラネットギヤ46と入力軸20eとの間にサンギヤ(太陽歯車)となる第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24とが近接して配置され、それぞれが互いに噛み合いながら自転及び公転を行い、第1プラネットギヤ46と第1外歯ギヤ23、第2プラネットギヤ47と第2外歯ギヤ24とのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅する減速機構と、

前記第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24の間の対峙面にはボール27が転動するカム機構25、26が形成され、そのカム機構25、26には複数のボール27、27…が配置されており、カム機構25、26に形成された傾斜面をボール27が乗り上げることにより増幅されたトルクをスラスト力に変換する運

動方向変換機構と、

入力軸 20 e の一端に一体に形成されたクラッチハブ 21 に保持され、前記運動方向変換機構により発生したスラスト力によってピストン 31 を介して押圧し、入力軸 20 e から出力軸 30 e へ動力の伝達を行う摩擦係合機構と、を備えた動力伝達装置用アクチュエータ 5 であって、

前記駆動軸 10 e を中空に形成し、該駆動軸 10 e の中空部内の貫通穴に前記入力軸 20 e および前記出力軸 30 e を配置したことを特徴とするものである。

【0047】

<第6実施の形態>

第5実施の形態との相違は、リングギヤを有するプラネタリギア（遊星歯車装置）をトルク発生機構と摩擦係合機構との間に設けたものである。

図6は動力伝達装置用アクチュエータの第6実施の形態を示す断面図である。

なお、図6に示す動力伝達装置用アクチュエータ6は、図5に示す構成と類似しているため、同等の部品には同じ符号を付し詳細な説明は省略する。

【0048】

図6に示すように、動力伝達装置用アクチュエータ6は、前記同様にトルク発生機構と、減速装置と、運動方向変換機構と、摩擦係合機構から構成されている。トルク発生機構は、モータMであり、中空の駆動軸10 fの外周面に嵌着されたロータ8 aと、ケース7の内周面7 aに嵌着されたステータ8 bから構成されている。中空の駆動軸10 fの右端内周面と、複数のプラネットギヤ45を保持するためのキャリア16の中空形状を有する軸端外周面とは螺着され、さらに、シャフト48を両端支持するためのキャリア17が同巻きに一体で形成されている。また、プラネットギヤ45は、キャリア16、17に穿孔された孔に両端支持されたシャフト48に嵌入したベアリング41 a、41 bによって軸支されている。プラネットギヤ45は第1プラネットギヤ46と第2プラネットギヤ47が、若干の歯数の違いを有して一体で形成されている。

【0049】

減速機構は、前記トルク発生機構より発生したトルクを遊星歯車のギヤ比の違いにより差動を生じさせ、この差動により減速を行うと共に、減速によりトルク

を増幅する。ケース 7 の内周面にリング状のリングギヤ（内歯ギヤ）49 を固定し、キャリア 16、17 に支持されたプラネットギヤ 45 の第 1 プラネットギヤ 46 が噛み合い、プラネットギヤ 45 と入力軸 20 f との間にはリング状に形成された第 1 外歯ギヤ 23 と第 2 外歯ギヤ 24 が近接して配置され、両ギヤの間にはボールが挟持されており、それぞれのギヤの両サイドにはスラスト用のベアリング 29 a、29 b が配置されている。その結果、第 1 外歯ギヤ 23 は、プラネットギヤ 45 の第 1 プラネットギヤ 46 と噛み合い、第 2 外歯ギヤ 24 は、第 2 プラネットギヤ 47 と噛み合い、トルクを伝達すると共に、2 組のギヤ比がそれぞれ異なることで減速を行う。

【0050】

運動方向変換機構、摩擦係合機構は、前記した第 1 実施の形態の機構の説明と同様であるため、省略する。

なお、入力軸 20 f とクラッチハブ 21 とは別ピースとなっており、入力軸 20 f の軸端の外周面に設けられた雄ネジにクラッチハブ 21 の内周面に設けられた雌ネジによって螺着し、入力軸 20 f の端面には、穿孔された孔に出力軸 30 f がベアリング 28 を介して軸支され、片持ち支持されている。

【0051】

次に、動力伝達装置用アクチュエータ 6 の動作について説明する。

図 6 に示すように、トルク発生機構のモータ M に起動信号が入ると、モータ M は、中空の駆動軸 10 f に嵌着されたロータ 8 a を回転させると共に、ロータ 8 a と一体となる駆動軸 10 f を回転させる。そして、駆動軸 10 f の右側に螺着されたキャリア 16、17 に配設されたプラネットギヤ 45 の第 1 プラネットギヤ 46 は、ケース 7 の内周に設けられた内歯ギヤ 47 に噛み合いながら第 1 外歯ギヤ 23 の回りを公転しながら自転する。その結果、プラネットギヤ 45 に一体に形成された第 2 プラネットギヤ 46 も公転しながら自転して、第 2 外歯ギヤ 24 を回転させる。つまり、駆動軸 10 f の回転によって第 1 プラネットギヤ 46、第 2 プラネットギヤ 47 が公転、自転し、第 2 プラネットギヤ 47 は第 2 外歯ギヤ 24 に回転（トルク）を伝達する。その結果、第 1 外歯ギヤ 23、第 2 外歯ギヤ 24 とは歯数が異なり、第 1 プラネットギヤ 46、第 2 プラネットギヤ 47

も歯数が異なり、それぞれのギヤ比も異なることから差動が生じ、2重の減速を行うと共にトルクを増幅させる。

一方、図1の(b)、(c)に示すと同様に、第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24の間の対峙面に形成されたボール27が転動するカム機構25、26によって、差動によりカム機構25、26に形成された傾斜面25a、26aをボール27が乗り上げ、第1外歯ギヤ23と第2外歯ギヤ24との間が押し広げ、ピストン31は、スプリング32の付勢力に押し勝って摩擦多板クラッチ33を押圧し、連結して出力軸30fへトルクを伝達する。

【0052】

第6の実施の形態をまとめて説明する。つまり、第5の実施の形態とは減速機構の配置と構成が異なる。図6において、動力伝達装置用アクチュエータ6の減速機構は、前記駆動軸10fにプラネットギヤ（遊星歯車）45を保持しながら搬送するキャリア16、17が連結され、前記トルク発生機構からトルクを伝達する第1プラネットギヤ46および第2プラネットギヤ47からなるプラネットギヤ45が複数配置され、ケース7の内周面にはリングギヤ46が形成され、第1プラネットギヤ46と噛み合い、前記プラネットギヤ45と入力軸20fとの間にサンギヤ（太陽歯車）となる第1外歯ギヤ23および第2外歯ギヤ24とが近接して配置され、それぞれが互いに噛み合いながら自転及び公転を行い、第1プラネットギヤ46と第1外歯ギヤ23、第2プラネットギヤ47と第2外歯ギヤ24とのギヤ比の違いによる差動によりトルクを増幅することを特徴とする動力伝達装置用アクチュエータ6である。

【0053】

なお、本発明はその技術的思想の範囲内において種々の改造、変更が可能であり、本発明はこの改造、変更された発明にも及ぶことは当然である。たとえば、運動方向変換機構は、ボールとカム機構以外に、ボールネジとナットで構成してもよい。また、入力軸の一端に形成されたクラッチハブは入力軸と出力軸のどちらにあってもよいし、図1～6は、入力軸が駆動軸を挿通するようになっているが、出力軸が挿通しても構わない。

図3では、1個のピニオンギヤ42を配置したが、1個に限らず2個、3個、

4個といった複数個を配置してもよい。また、図1～6に記載の各ギヤの歯数は、好ましいギヤ比になるように各ギヤの枚数を変更しても構わない。さらに、図5、6に記載した遊星歯車は、2セットを配置したが、1セット、3セット、4セットであっても良いし、これ以外の複数配置としても良い。

【0054】

【発明の効果】

請求項1に記載された発明では、モータをビルトインモータとして動力を伝達する入力軸と出力軸をトルク発生機構の中空の駆動軸の内周に設けた構成としたことから、トルク発生機構の外径の大小と減速機構のギヤの軸間距離が無関係となるため、モータの大型化によってギヤを作り直す必要がなくなり、共通化が可能であり標準化ができる。また、モータの外径ラインがケースから突出するものがなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成することができる。

【0055】

請求項2に記載された発明では、内接する駆動ギヤである第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと、被駆動ギヤである第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤの噛み合いにより、噛み合い率が上がり、歯厚を薄くできるため、短尺化と軽量化ができる。また、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量の動力伝達装置用アクチュエータができる。

【0056】

請求項3に記載された発明では、内接する第1内歯ギヤおよび第2内歯ギヤと、被駆動ギヤである第1外歯ギヤおよび第2外歯ギヤとした場合、お互いの噛み合い率が上がり、歯厚を薄くできるため、短尺化と軽量化ができる。また、動力伝達装置用ケースからモータの外径ラインの突出部がなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量の動力伝達装置用アクチュエータができる。

【0057】

請求項 4 に記載された発明では、減速機構を遊星歯車にすることにより、偏心軸が不要となり、しかもモータの外径ラインがケースから突出するものがなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量化の動力伝達装置用アクチュエータができる。

【0058】

請求項 5 に記載された発明では、動力伝達装置のケースの内周面にリングギヤを設けたことにより多様の組み合わせによる減速が可能である。また、減速機構に遊星歯車装置を組み込むことにより、偏心軸が不要となり、しかもモータの外径ラインがケースから突出するものがなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量化の動力伝達装置用アクチュエータができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る第 1 実施の形態を示す図であり、(a) は動力伝達装置用アクチュエータの断面図、(b) はカム機構の形状を示し、遮断位置の様子を示す部分断面図、(c) はカム機構での連結位置の様子を示す部分断面図である。

【図 2】

本発明に係る第 2 実施の形態を示す図であり、動力伝達装置用アクチュエータの断面図である。

【図 3】

本発明に係る第 3 実施の形態を示す図であり、動力伝達装置用アクチュエータの断面図である。

【図 4】

本発明に係る第 4 実施の形態を示す図であり、動力伝達装置用アクチュエータの断面図である。

【図 5】

本発明に係る第 5 実施の形態を示す図であり、動力伝達装置用アクチュエータの断面図である。

【図 6】

本発明に係る第 6 実施の形態を示す図であり、動力伝達装置用アクチュエータの断面図である。

【図 7】

(a) は、従来技術を示す図であり、摩擦係合装置用アクチュエータを示す断面図であり、(b) は、カム機構の形状を示す部分断面図である。

【符号の説明】

- 1、2、3、4、5、6 動力伝達装置用アクチュエータ
- 7 ケース
- 7 a 内周面
- 7 b 肩部
- 7 c サポート
- 8 a ロータ
- 8 b ステータ
- 10 a、10 b、10 c、10 d、10 e、10 f 駆動軸
- 11 a、11 b ベアリング
- 12 a、12 b オイレスブッシュ
- 13 第 1 内歯ギヤ
- 14 第 2 内歯ギヤ
- 15 プレッシャガイド
- 16、17 キャリア
- 20 a、20 b、20 c、20 d、20 e、20 f 入力軸
- 21 クラッチハブ
- 22 a、22 b、22 c ベアリング
- 23 第 1 外歯ギヤ
- 24 第 2 外歯ギヤ
- 25、26 カム溝
- 25 a、26 a、 傾斜面
- 27 ボール

2 8 ベアリング

2 9 a、2 9 b ベアリング

3 0 a、3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e、3 0 f 出力軸

3 1 ピストン

3 2 スプリング

3 3 摩擦多板クラッチ

3 4 クラッチドラム

3 5 ビーム

4 0 ピニオン軸

4 1 a、4 1 b ベアリング

4 2 ピニオンギヤ

4 3 第 1 ピニオンギヤ

4 4 第 2 ピニオンギヤ

4 5 プラネットギヤ

4 6 第 1 プラネットギヤ

4 7 第 2 プラネットギヤ

4 8 シャフト

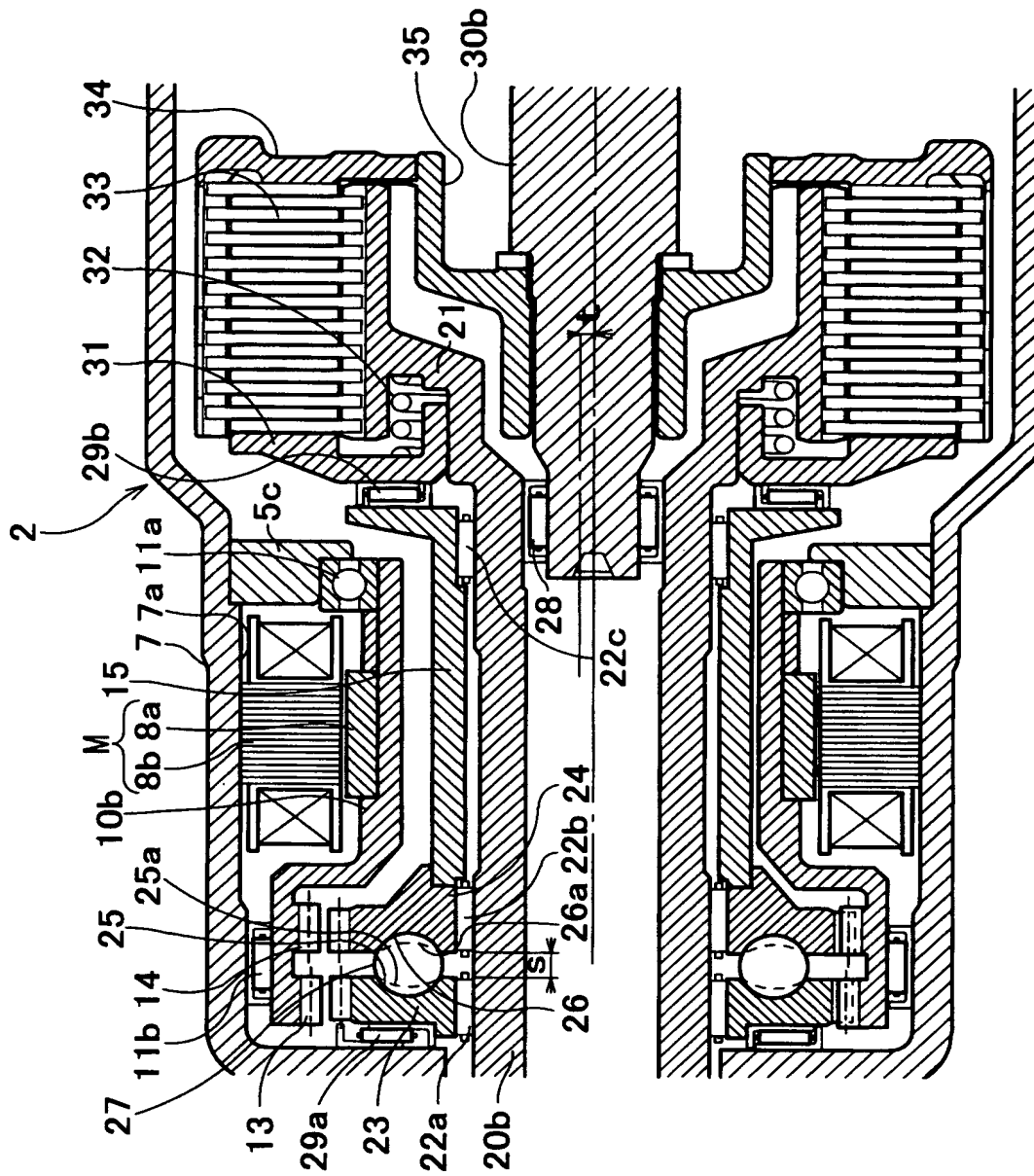
4 9 リングギヤ (内歯車)

M モータ (ビルトインモータ)

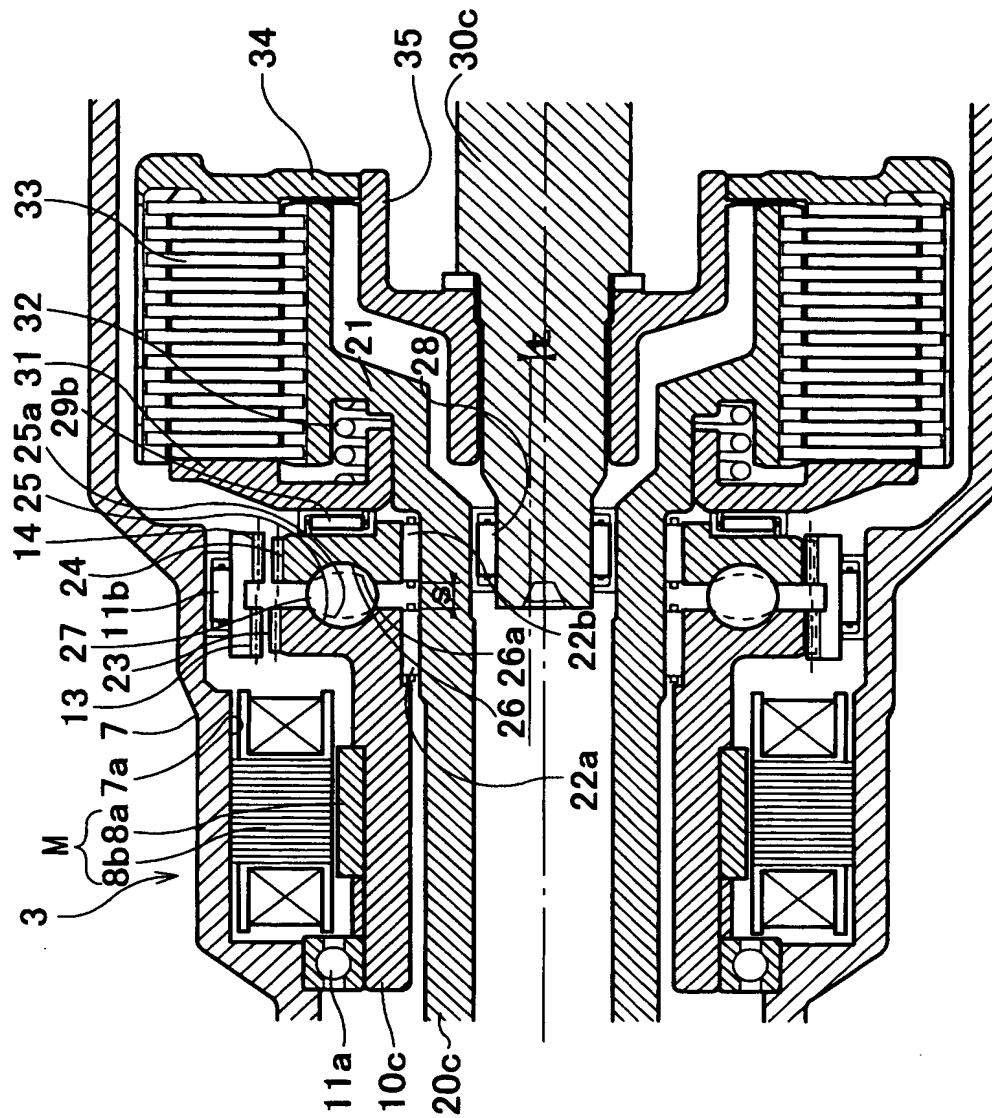
s 寸法

t 偏心量

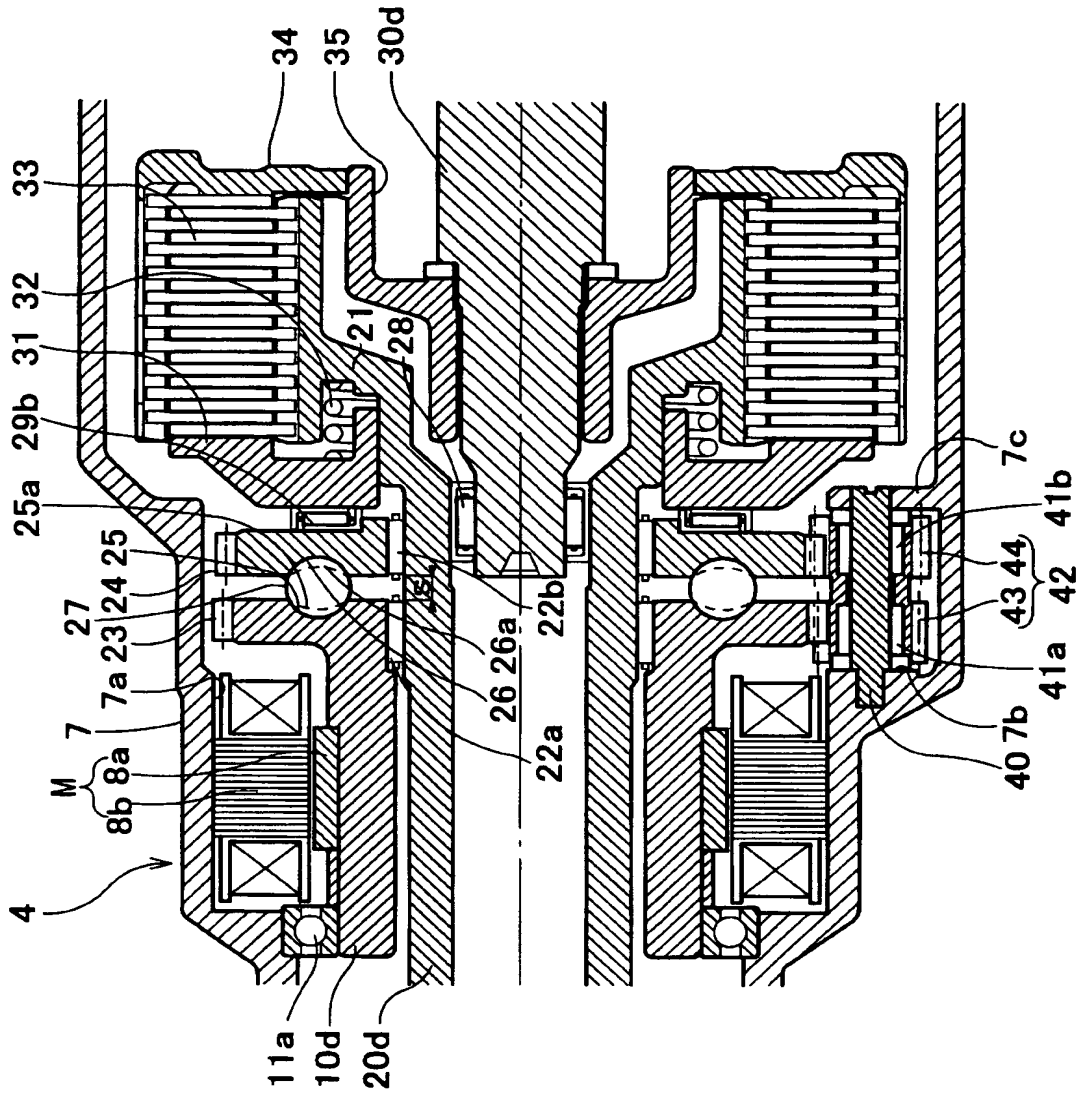
【図 2】



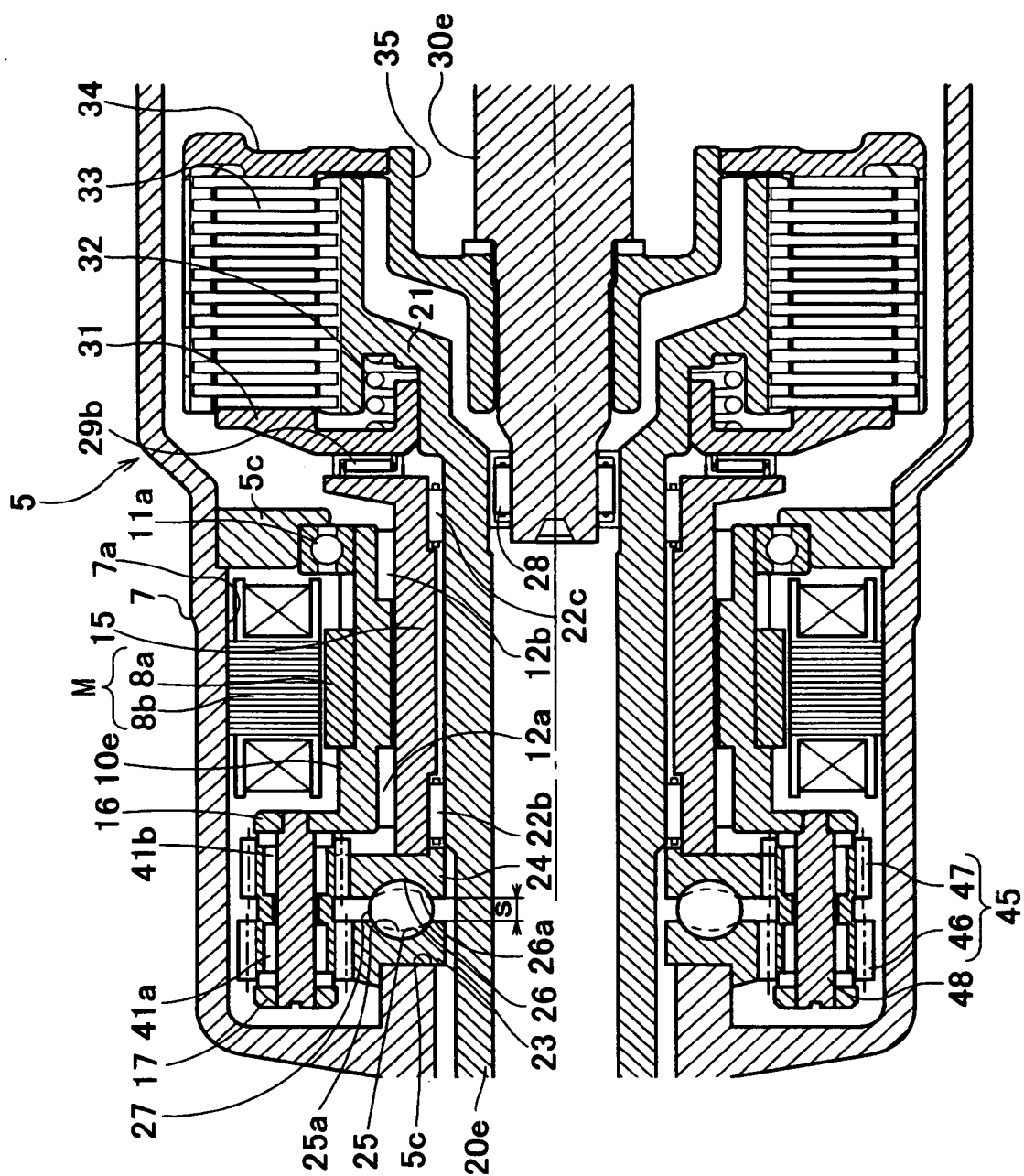
【図 3】



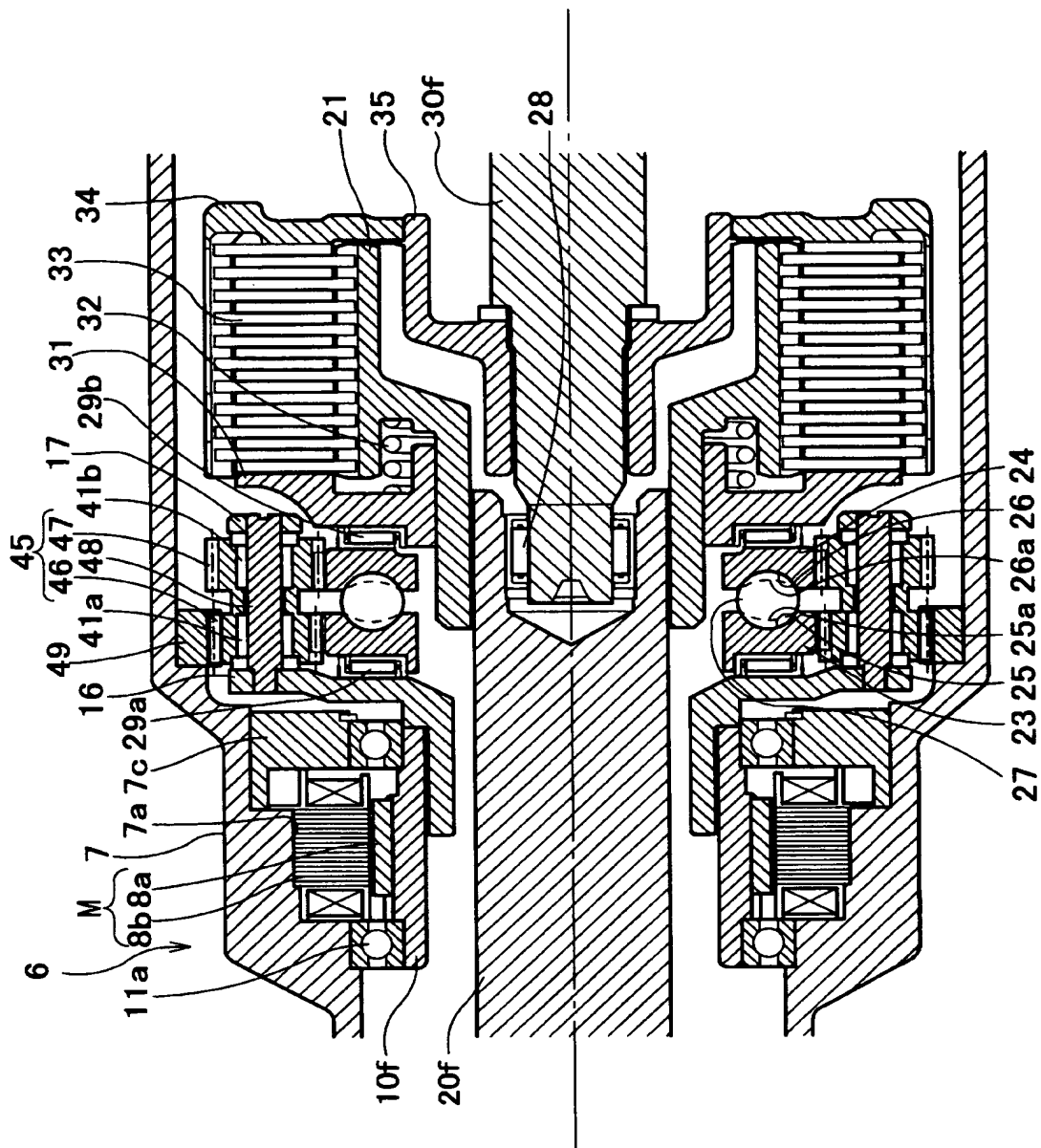
【図 4】



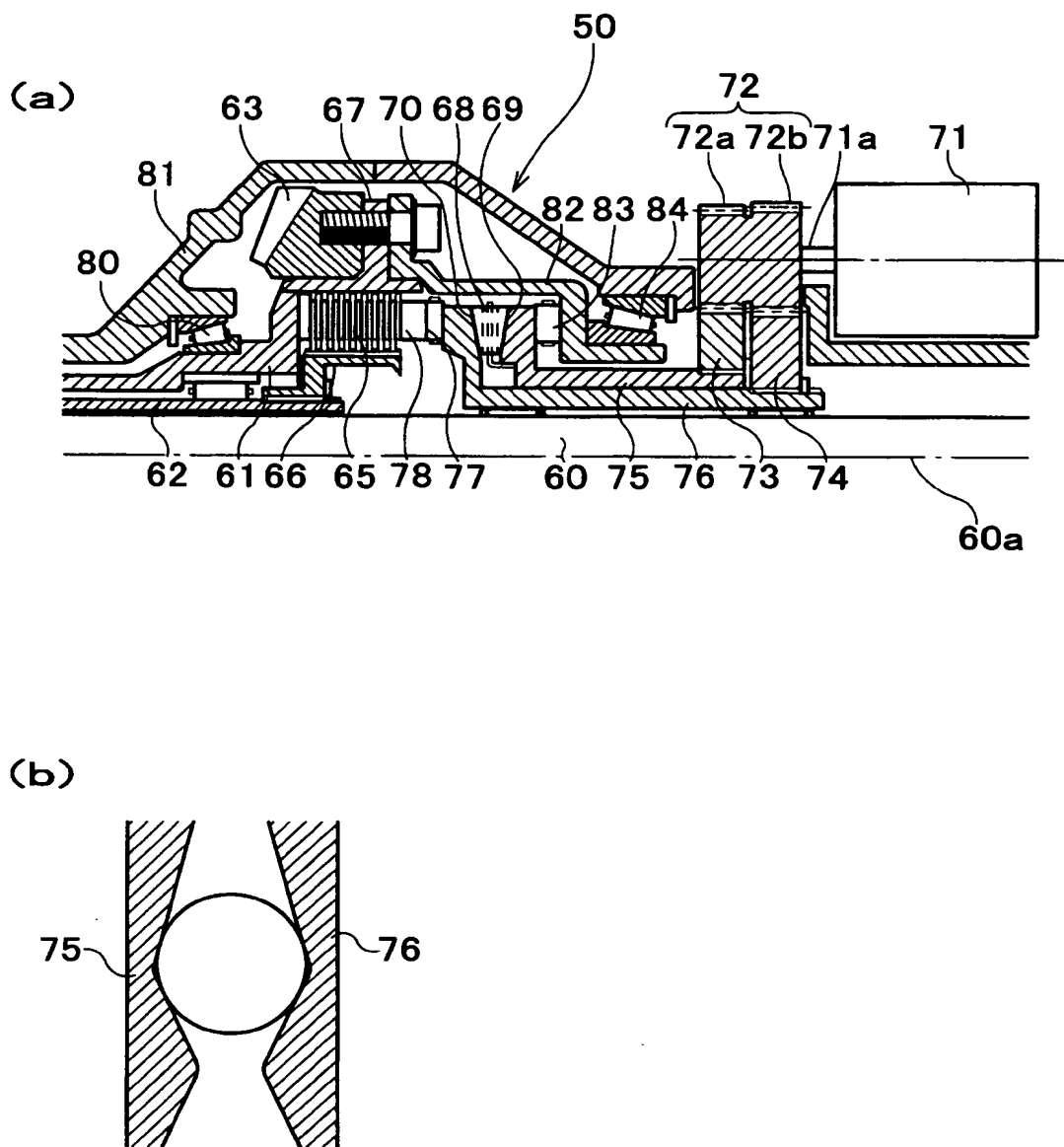
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータの外径ラインがケースから突出することなく、省スペースであり、トルクの伝達におけるレスポンスがよく、噛み合い率が高く効率のよいギヤにより構成する小型、軽量化の動力伝達装置用アクチュエータを提供する。

【解決手段】 駆動軸 1 0 a からトルクを発生するトルク発生機構と、トルク発生機構からのトルクを第 1 内歯ギヤ 1 3 と第 1 外歯ギヤ 2 3、および第 2 内歯ギヤ 1 4 と第 2 外歯ギヤ 2 4 とのギヤ比の違いによる差動により増幅する減速機構と、増幅されたトルクをスラスト力に変換する運動方向変換機構と、このスラスト力によって入力軸 2 0 a から出力軸 3 0 a へ動力の伝達を行う摩擦係合機構とを備え、駆動軸 1 0 a を中空に形成し、該駆動軸 1 0 a の中空部内に入力軸 2 0 a および出力軸 3 0 a を配置したことを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 0 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 港 区 南 青 山 二 丁 目 1 番 1 号

氏 名

本 田 技 研 工 業 株 式 会 社